

全程优效学习系列



世纪金榜



“十一五”规划教育部重点课题“辅导读物促进有效教学的研究与实验”

中国学生最信赖的助学助考产品

中国十大书业实力机构之首

2010最新版 高中 全程学习方略

...新课程...

丛书主编 张泉

● 学案导学合作探究 ● 讲练结合知能互联 ● 人文关怀励志成才

化学

选修5·有机化学基础



最佳助学读物策划机构
最具实效性助学读物

通过ISO9001认证

云南出版集团公司
云南科技出版社

世纪金榜 圆您梦想



登录www.jb100.com, 免费查询真伪

图书在版编目(CIP)数据

高中新课程全程学习方略. 化学. 5, 有机化学基础: 选修 / 张泉主编.
—昆明: 云南科技出版社, 2010. 6
ISBN 978-7-5416-4028-5

I. ①高… II. ①张… III. ①化学课—高中—教学参考资料 IV. ①G634
中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 124810 号

丛书主编 / 张 泉

本册主编 / 高海增 刘延臣

副 主 编 / 刘顺昌 魏兆玉

编 委 / 杨德杰 张空炳 辛元鑫 程雅新 赵佳莹 秦冠平

本书著作权归丛书主编张泉所有, 对相关侵权行为我们有依法追究的权利。

封面条形码功能介绍

世纪金榜 圆您梦想



1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6

登录 www.jb100.com, 免费查询真伪
登录 www.jb1000.com, 下载精品教学资源

1. 超值赠送 50.00 元教学资源下载服务: 条形码 16 位数字为免费赠送的价值 50.00 元的教学资源使用账号, 登录 www.jb1000.com, 输入并激活账号, 就可充分体验: 海量资源尽情下载、学习方法独家指导、图书购买最大优惠等金榜超值服务。体贴入微, 实用高效!
2. 辨别真伪: 登录 www.jb100.com, 输入 16 位数字条码信息, 图书真伪便捷查询, 正版保障!

图书质量反馈: ☎ 0531-87962621

客户服务查询: ☎ 0531-87965612

盗版举报电话: ☎ 0531-87103876

客户服务投诉: ☎ 0531-87977599

世纪金榜—高中新课程全程学习方略(化学·选修5)

选题策划: 王超超 李祥安

丛书统筹: 孙 琳 唐坤红

发行总监: 章建国 张士玉

印制总监: 翟 苑 刘洪章

出 版: 云南出版集团公司 云南科技出版社

社 址: 昆明市环城西路 609 号云南新闻出版大楼 邮编: 650034

总 发 行: 云南出版集团公司 云南科技出版社

山东世纪金榜书业有限公司

印 刷: 桓台县方正印务有限公司

开 本: 880mm×1230mm 1/16

印 张: 8.75

字 数: 168 千字

版 次: 2010 年 6 月第 1 版

印 次: 2010 年 6 月第 1 次

书 号: ISBN 978-7-5416-4028-5/G·1017

定价: 23.70 元

选 择

一位顾客走进一家汽车维修店，自称是某运输公司的汽车司机。在购买零件时，他对店主说：“在我的账单上多写点零件，我回公司报销后，有你一份好处。”但店主拒绝了这样的要求。顾客不死心，说：“我是运输公司的，我们的生意不算小，会常来的，你只要这样做，以后肯定能赚很多钱！”店主告诉他，这事无论如何也不能做。顾客气急败坏地嚷道：“谁都会这么干的，我看你是太傻了。”店主火了，他要那个顾客马上离开，到别处谈这种生意去。这时顾客露出微笑并满怀敬佩地握住店主的手说：“我就是那家运输公司的老板，我一直在寻找一个固定的、信得过的维修店，你还让我到哪里去谈这笔生意呢？”

面对诱惑，店主选择了诚信。诚信让他收获了事业的长远发展。面对挫折和沉重的代价，世纪金榜也毅然选择了诚信。

在世纪金榜，有一个故事几乎所有的人都耳熟能详，这是丛书主编张泉在创业之初做过的一道选择题。1999年，书业迎来了一个转型之年。由于前期门槛过低，很多资质不够的机构纷纷涌入，市场第一次出现了供大于求的局面。品牌初创的世纪金榜由于缺乏经验，只注重了内容策划而忽略了外表装帧，这一年重重地摔了跟头。面对这次危机，许多老行家纷纷逃避，要么大量拖欠上游纸厂、印刷厂的款项，要么把压在仓库的图书换上封皮和版权页重新上市。而世纪金榜选择了诚信，所有款项照付，退货图书全部打成纸浆，损失惨重，前些年积累的资金几乎全部耗尽。历史证明，许多老行家为了消解退货压力，以旧书换封皮、换版权页当新书上市，他们很快便一蹶不振，有的退出了历史舞台，而世纪金榜却保住了最为难能可贵的口碑和信誉，成就了今天这个熠熠闪光的金字品牌。回忆起那段往事，张泉有这样一段独白：“感谢创业之初的这次挫折，它为世纪金榜的长远发展牢牢确立了规矩和原则。只要有诚信的口碑在，一切都能从头再来！”如今，受利益驱动，旧书换封皮、换版权页冒充新书上市的现象愈演愈烈，已成为行业的“潜规则”。而世纪金榜却一如既往，雷打不动地坚持着旧书打纸浆的原则。每年处理数百吨的旧书，这对世纪金榜既是压力也是警示，更是一种动力，它让世纪金榜的质量之路走得更稳健、创新之路走得更具特色，也让世纪金榜的发展之路越拓越宽，实现跨越式腾飞。

亲爱的同学们，诚信是一种任何时候都不可或缺无形资产，它的约束不仅来自外界，更来自我们的自律心态和自身的道德力量。人际关系最重要的，莫过于发自内心的真诚和信任。诚信在社会上无往不利的一把剑，走到哪里都应该带着它。相信，只要走正直诚实的生活道路，我们的人生必定会有一个问心无愧的美好归宿。



前言

Preface

专家名师倾情锤炼的学习攻略经典——

高中新课程全程学习方略·化学

选修5·配人教版

圆学子梦想 靠世纪金版

独到体例安排 精彩纷呈!

DUDAOTILIANPAI JINGCAIFENCHENG

教材基础理论

- 学习目标定位 (权威指点 有的放矢)
- 基础自主梳理 (基础知识 点点落实)
- 知能创新导学 (对栏设计 知能互动)
- 学业达标训练 (即时演练 夯实基础)
- 知识网络互联 (纲举目张 建模构架)
- 专题归纳整合 (纵横整合 专项突破)

高效提能测试

- 素能综合检测 (课时检测 全面提升)
- 单元质量评估 (单元质测 方便高效)

独家人文设计 敬请关注!

DUJIARENWENSHEJI JINGQINGGUANZHU

创新对栏, 互动提升——颠覆传统编排模式, 创新对栏设计, 即讲即练, 将权威讲解与系统巩固有机融合, 实现知识与能力的完美对接。

讲练结合, 科学分册——基础理论紧贴教材, 活页测试增强技能。讲测科学分开, 珠联璧合, 浑然天成。

人文关怀, 无处不在——依据栏目特色, 特别添加“温馨提示”, 如恩师循循善诱, 似挚友倾吐真言, 启迪智慧, 导引人生。

目录

温馨提示 书中部分题号后数字编码为“互动教辅平台”选题,山东请拨打96001237(外省0531-96001237)输入编码,即可轻松收听名师、专家为您点拨解题思路或详细解析。

高中新课程全程学习方略·化学

选修5·配^{人教}版

第一章 认识有机化合物

第一节 有机化合物的分类	1
第二节 有机化合物的结构特点	3
第三节 有机化合物的命名	7
第四节 研究有机化合物的一般步骤和方法	10

第二章 烃和卤代烃

第一节 脂肪烃	17
第二节 芳香烃	20
第三节 卤代烃	23

第三章 烃的含氧衍生物

第一节 醇 酚	
第1课时 醇	28
第2课时 酚	31
第二节 醛	34
第三节 羧酸 酯	37
第四节 有机合成	40

第四章 生命中的基础有机化学物质

第一节 油脂	48
第二节 糖类	50
第三节 蛋白质和核酸	52

第五章 进入合成有机高分子化合物的时代

第一节 合成高分子化合物的基本方法	57
第二节 应用广泛的高分子材料	61
第三节 功能高分子材料	63

答案解析

活页试卷 www.jb100.com

素能综合检测(一)	素能综合检测(十一)
素能综合检测(二)	素能综合检测(十二)
素能综合检测(三)	单元质量评估(三)
素能综合检测(四)	素能综合检测(十三)
单元质量评估(一)	素能综合检测(十四)
素能综合检测(五)	素能综合检测(十五)
素能综合检测(六)	单元质量评估(四)
素能综合检测(七)	素能综合检测(十六)
单元质量评估(二)	素能综合检测(十七)
素能综合检测(八)	素能综合检测(十八)
素能综合检测(九)	单元质量评估(五)
素能综合检测(十)	

世纪
金榜

挥舞翅膀, 览尽无限景致
迈步向前走进梦想的殿堂

www.jb100.com

第一章 认识有机化合物

第一节

有机化合物的分类

学习目标定位

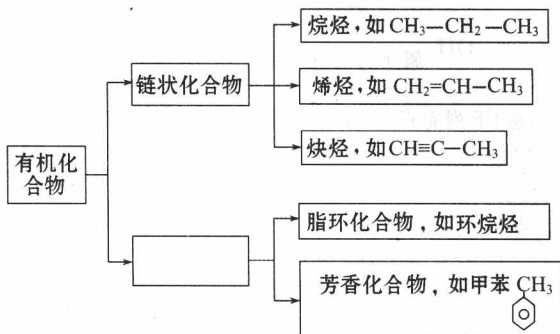
瞄准目标 让每一步前行都坚实光彩

1. 了解有机化合物的分类方法。
2. 认识常见的官能团及其结构。
3. 体会科学分类法在认识事物和科学研究中的作用。

基础自主梳理

激发求知兴趣 感受自主创新的智慧魅力

一、按碳的骨架分类



二、按官能团分类

1. 相关概念

(1) 烃的衍生物: 烃分子里的 被其他 所取代, 衍生出的一系列新的化合物。

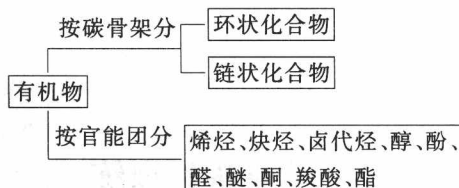
(2) 官能团: 决定化合物 的原子或原子团。

2. 有机物的主要类别、官能团及典型代表物

类别	官能团结构和名称	典型代表物的名称和结构简式
烷烃		甲烷 CH_4
烯烃	双键	乙烯
炔烃	三键	乙炔
芳香烃		苯
卤代烃	$-\text{X}$ (X 表示卤素原子)	溴乙烷
醇	$-\text{OH}$	乙醇
酚	$-\text{OH}$	苯酚
醚	醚键	乙醚
醛	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ -\text{C}-\text{H} \end{array}$	乙醛
酮	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ -\text{C}- \end{array}$	丙酮
羧酸	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ -\text{C}-\text{OH} \end{array}$	乙酸
酯	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ -\text{C}-\text{O}-\text{R} \end{array}$	乙酸乙酯

思考讨论 含有相同官能团的有机化合物一定是同类物质吗?

知识要素图



世纪金榜 www.jb1000.com

知能创新导学

对栏设计别具匠心, 点对点应环环相扣

名师点拨

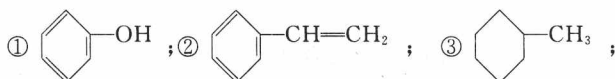
脂环化合物和芳香化合物

1. 脂环化合物和芳香化合物的区别

(1) 脂环化合物

不含苯环的碳环化合物都属于脂环化合物。它们的性质与

【典例】下列有机物中:



转下页左栏

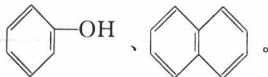
转下页右栏

↑ 接上页左栏

脂肪族化合物相似,如 、.

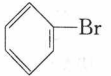
(2) 芳香化合物

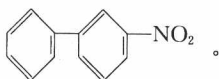
具有一些特殊的性质,含有一个或多个苯环,如

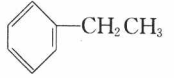


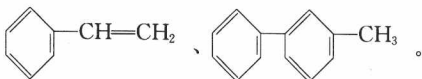
2. 芳香化合物、芳香烃和苯的同系物的关系

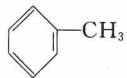
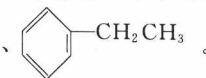
(1) 定义

① 芳香化合物: 含有苯环的化合物, 如 .



② 芳香烃: 含有苯环的烃, 如 .

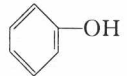


③ 苯的同系物: 分子中含有一个苯环, 苯环上的侧链全为烷基, 如 、.

(2) 三者之间的关系

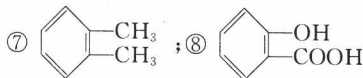
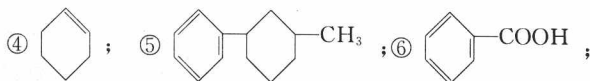


特别提醒: 一种物质根据不同的分类方法, 可以属于不同的类别。如  (环己烯), 既属于环状化合物中的脂环

化合物, 又属于烯烃;  (苯酚), 既属于环状化

合物, 又属于酚类。

↑ 接上页右栏



(1) 属于芳香化合物的是 _____ (填序号, 下同)。

(2) 属于芳香烃的是 _____。

(3) 属于苯的同系物的是 _____。

【规范解答】 因为①②⑤⑥⑦⑧都是含有苯环的化合物, 所以是芳香化合物; ②⑤⑦都含有苯环, 且只含 C、H 两种元素, 所以是芳香烃; ⑦分子中只含一个苯环, 且苯环的侧链均为烷基, 因此是苯的同系物。

答案: (1) ①②⑤⑥⑦⑧

(2) ②⑤⑦ (3) ⑦

【变式训练】

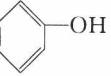
1. (多选) 按碳的骨架分类, 下列说法正确的是 ()

A. $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ 属于链状化合物

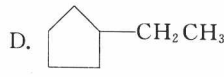
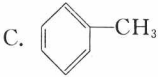
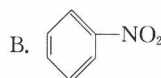


B.  属于芳香化合物

C.  属于脂环化合物

D.  属于芳香化合物

2. (多选) 下列有机物中, 属于芳香化合物的是 ()



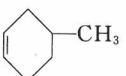
学业达标训练

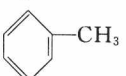
夯实基础 沉淀智慧 奠定未来

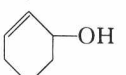
1. 按碳的骨架分类, 下列说法正确的是 ()

A. $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_3$ 属于链状化合物

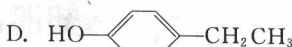
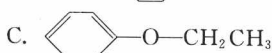
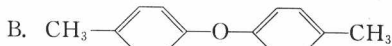
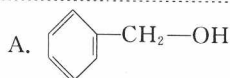


B.  属于芳香化合物

C.  属于脂环化合物

D.  属于芳香化合物

2. 下列物质属于醇类的是 ()



3. (04510001) (2009·安徽高考)

北京奥运会期间对大量盆栽鲜花施用了 S-诱抗素制剂, 以保证鲜花盛开, S-诱抗素的分子结构如图, 下列关于该分子



(提示: $\text{C}=\text{O}$ 是羰基)

说法正确的是 ()

A. 含有碳碳双键、羟基、羰基、羧基

B. 含有苯环、羟基、羰基、羧基

- C. 含有羟基、羰基、羧基、酯基
D. 含有碳碳双键、苯环、羟基、羰基
4. 有机化合物的分类有多种方法，下列关于有机化合物分类的说法中正确的是 ()
- A. 有机物只能从结构上进行分类
B. 根据醇分子中羟基(—OH)数目的多少可将醇类物质分为一元醇、二元醇、三元醇等

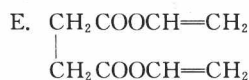
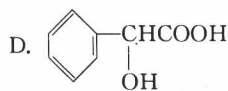
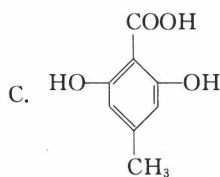
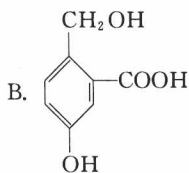
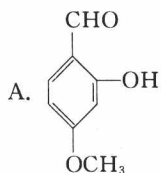
C. 以下两种物质 $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—C(=O)—O—CH}_3$ 与 $\text{H—C(=O)—O—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_3$ 具有相同的官能团

“ —C(=O)—O— ”，但二者不属于同一类物质

D. 羧酸的官能团羧基(—C(=O)—OH)中也含有酯类物质的官能团

“ —C(=O)—O— ”，因此羧酸也能表现出酯类物质的性质

5. (2009·临沂高二检测)下列有机化合物中都含有多个官能团：



- (1) 可以看做醇类的是 (填编号，下同)；
(2) 可以看做酚类的是；
(3) 可以看做羧酸类的是；
(4) 可以看做酯类的是。

征服考试、建立自信的最快最有效的方法，就是反复实践，认真总结，直到你获得成功的经验。

每道习题都是一个跨越点，每项训练都是对能力的检验，认真对待它们吧！进入“素能综合检测(一)”，去收获希望，体验成功！

名师点拨，在线答疑，请E-mail: sjiwbw@163.com或登录: http://www.jb100.com

第二节

有机化合物的结构特点

世纪金榜 www.jb100.com

学习目标定位

瞄准目标 让每一步前行都坚实光彩

1. 认识有机化合物的成键特点。
2. 了解有机化合物的同分异构现象，掌握同分异构体的书写方法。

基础自主梳理

激发求知兴趣 感受自主创新的智慧魅力

一、有机化合物中碳原子的成键特点

1. 碳原子的结构及成键特点

- (1) 碳原子最外层有 个电子，不易得失电子形成 ，能与其他原子形成 个共价键。
- (2) 碳碳之间的结合方式有 。
- (3) 多个碳原子之间可以相互结合形成长短不一的 ，该结构上也可以带有 ；碳原子间还可以形成 ；同时 和 也可以相互结合。
- (4) 原子种类和数目相同的分子，其原子可能具有 ，形成具有不同结构的分子。这也是有机物种类繁多的重要原因。

2. 甲烷的分子结构

分子式	结构式	电子式	空间构型	结构示意图

思考讨论 1. 已知甲烷分子中的两个氢原子被两个Cl原子取代后的结构只有一种，能否证明CH₄的空间构型是正四面体结构，而不是平面结构？

二、有机化合物的同分异构现象

1. 同分异构现象

化合物具有相同的 ，但 不同，因而产生 上的差异的现象。

2. 同分异构体

具有同分异构现象的化合物互为同分异构体。如 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl}$ 与 $\text{CH}_3\text{CH}(\text{Cl})\text{CH}_3$ 。

Cl

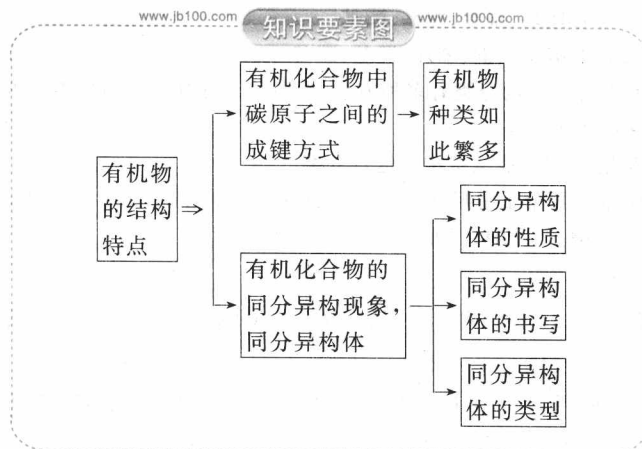
敬请登录: www.jb100.com

前沿信息 硫化氢是有毒的，这是硫醇的作用，让它充当煤气的“报警器”是因为一氧化碳是无色、无味的气体，所以人们不易发觉。而有了臭味就可使人们警觉，马上采取措施，以防止发生爆炸、火灾和中毒。

3. 常见同分异构现象及形成途径

异构方式	形成途径	示例
碳链异构	不同而产生的异构	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ 与
位置异构	不同而产生的异构	$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ 与
官能团异构	不同而产生的异构	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ 与

思考讨论 2. 相对分子质量相等的不同物质一定互为同分异构体吗?



世纪金榜 www.jb1000.com

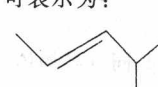
知能创新导学

对栏设计别具匠心 点对点应环环相扣

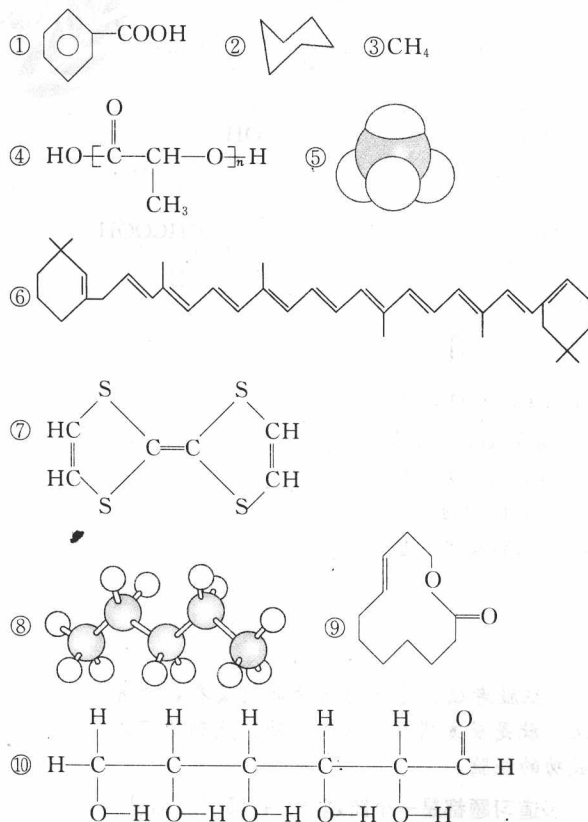
名师点拨

典例导悟

一、有机物分子结构的表示方法

种类	表示方法	实例
分子式	用元素符号表示物质的分子组成	CH_4 、 C_3H_6
最简式(实验式)	表示物质组成的各元素原子的最简整数比	乙烯最简式为 CH_2 , $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ 最简式为 CH_2O
电子式	用小黑点或“×”号表示原子最外层电子的成键情况	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \times \\ \text{H} \times \text{C} \times \text{H} \\ \times \\ \text{H} \end{array}$
结构式	用短线“—”来表示1个共价键,用“—”(单键)、“=”(双键)或“≡”(三键)将所有原子连接起来	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \\ \text{H}-\text{C}=\text{C}-\text{H} \end{array}$
结构简式	①表示单键的“—”可以省略,将与碳原子相连的其他原子写在其旁边,在右下角注明其个数 ②表示碳碳双键、碳碳三键的“=”、“≡”不能省略 ③醛基($-\text{C}(=\text{O})\text{H}$)、羧基($-\text{C}(=\text{O})\text{OH}$)可简化成 $-\text{CHO}$ 、 $-\text{COOH}$	$\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2$ 、 $\text{OHC}-\text{COOH}$
键线式	①进一步省去碳氢元素的符号,只要求表示出碳碳键以及与碳原子相连的基团 ②图式中的每个拐点和终点均表示一个碳原子,每个碳原子都形成四个共价键,不足的用氢原子补足	$\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCHCH}_3$ 可表示为: 

【典例1】有机物的表示方法多种多样,下面是常用的有机物的表示方法:



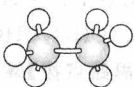
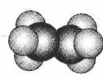
(1) 上述表示方法中属于结构简式的为: _____;
 属于结构式的为: _____;
 属于键线式的为: _____;
 属于比例模型的为: _____;
 属于球棍模型的为: _____。

(2) 写出⑨的分子式: _____。

转下页左栏

转下页右栏

① 接上页左栏

球棍模型	小球表示原子,短棍表示化学键	
比例模型	用不同体积的小球表示不同原子的大小	

特别提醒: (1)写结构简式时,同一个碳原子上的相同原子或原子团可以合并;直接相邻的且相同的原子团亦可以合并。

如 $\text{CH}_3-\text{C}(\text{CH}_3)_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$, 也可以写成 $(\text{CH}_3)_3\text{C}(\text{CH}_2)_2\text{CH}_3$ 。

(2)结构简式不能表示有机物的真实结构。如从结构简式看, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ 中的碳链是直线形的,而实际上是锯齿形的。

二、同分异构体的书写方法

1. 降碳对称法(适用于碳链异构)

可总结为四句话:主链由长到短,支链由整到散,位置由心到边,碳满四价。

下面以 C_7H_{16} 为例,写出它的同分异构体:

(1)将分子写成直链形式: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ 。

(2)从直链上去掉一个 $-\text{CH}_3$, 依次连在剩余碳链中心对称线一侧的各个碳原子上。甲基可连在 2, 3 号碳上:

$\overset{1}{\text{C}}-\overset{2}{\text{C}}-\overset{3}{\text{C}}-\text{C}-\text{C}-\text{C}$, 根据碳链中心对称, 将 $-\text{CH}_3$ 连在对称轴的右侧就会与左侧连接方式重复。

(3)再从主链上去掉一个碳, 可形成一个 $-\text{CH}_2\text{CH}_3$ 或两个 $-\text{CH}_3$, 即主链变为: $\overset{1}{\text{C}}-\overset{2}{\text{C}}-\overset{3}{\text{C}}-\overset{4}{\text{C}}-\overset{5}{\text{C}}$ 。当取代基为 $-\text{CH}_2\text{CH}_3$ 时, 由对称关系只能接在 3 号碳上。当取代基为两个甲基时, 在主链上先定一个甲基, 按照位置由近至远的顺序依次移动另外一个甲基, 注意不要重复。即两个甲基可分别连接的碳原子号码是: 2 和 2、2 和 3、2 和 4、3 和 3。

2. 取代法(适用于醇、卤代烃异构)

先碳链异构, 后位置异构。如书写分子式为 $\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}$ 的醇的同分异构体, 如图(图中数字即为 $-\text{OH}$ 接入后的位置, 即这样的

醇合计为 8 种): $\overset{1}{\text{C}}-\overset{2}{\text{C}}-\overset{3}{\text{C}}-\text{C}-\text{C}$, $\overset{4}{\text{C}}-\overset{5}{\text{C}}-\overset{6}{\text{C}}-\text{C}-\text{C}$, $\overset{8}{\text{C}}-\overset{7}{\text{C}}-\overset{6}{\text{C}}-\text{C}-\text{C}$ 。

3. 插入法(适用于烯烃、炔烃、酯等)

先根据给定的碳原子数写出烷烃的同分异构体的碳链骨架, 再将官能团插入碳链中。

如书写分子式为 C_4H_8 的烯烃的同分异构体(插入双键), 双键可分别在①、②、③号位置: $\text{C}^{\text{①}}=\text{C}^{\text{②}}-\text{C}-\text{C}$, $\text{C}-\text{C}^{\text{③}}=\text{C}-\text{C}$ 。

① 接上页右栏

(3)写出⑩中官能团的电子式: _____。

(4)②的分子式为 _____, 最简式为 _____。

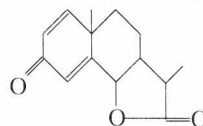
【规范解答】①③④⑦是结构简式; ②⑥⑨是键线式, 所有拐点和端点都有一个碳原子, 碳原子不满足四个价键的由氢原子补充; ⑤是 CH_4 的比例模型; ⑧是正戊烷的球棍模型; ⑩是葡

萄糖的结构式, 其官能团有 $-\text{OH}$ 和 $-\text{C}(=\text{O})-\text{H}$; ②的分子式为 C_6H_{12} , 所以最简式为 CH_2 。

答案: (1)①③④⑦ ⑩ ②⑥⑨ ⑤ ⑧ (2) $\text{C}_{11}\text{H}_{18}\text{O}_2$

(3) $\begin{array}{c} \text{O} \\ \vdots \\ \text{O} : \text{H} \end{array}$ $\begin{array}{c} \text{O} \\ \vdots \\ \text{C} : \text{H} \end{array}$ (4) C_6H_{12} CH_2

【变式训练】



是一种驱虫药——山道年

的结构简式, 试确定其分子式为 _____, 指出其含有的官能团的名称 _____。

【典例 2】某烷烃的蒸气密度是 $3.214 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ (标准状况下), 它进行取代反应后得到的一氯代物只有四种, 则该烷烃的结构简式为 _____, 其一氯代物的四种同分异构体为 _____。

【思路点拨】

求相对分子质量、
确定分子式

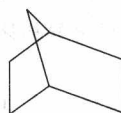
写出该烷烃的同
分异构体

写出每种同分异
构体的一氯代物

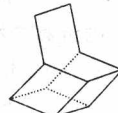
观察产物是否
符合限定条件

【自主解答】

【变式训练】(2009·临沂高二检测)如图都是简化的碳架结构:



降冰片烷



篮烷

(1)其分子式分别是 _____。

(2)降冰片烷发生一氯取代时, 取代位置有 _____ 种。

(3)篮烷发生一氯取代时, 其一氯代物有 _____ 种。

三、同分异构体数目的判断方法

1. 基元法

如丁基有 4 种同分异构体,则丁醇有 4 种同分异构体。

2. 替代法

如二氯苯 $C_6H_4Cl_2$ 有 3 种同分异构体,四氯苯也有 3 种同分异构体(将 H 替代 Cl)。

3. 对称法(又称等效氢法)

等效氢法的判断可按下列三点进行:

- (1) 同一甲基上的氢原子是等效的;
- (2) 同一碳原子上所连甲基上的氢原子是等效的;
- (3) 处于对称位置上的氢原子是等效的。

4. 定一移二法

对于二元取代物的同分异构体的判定,可固定一个取代基位置,再移动另一取代基,以确定同分异构体数目。

【典例 3】进行一氯取代反应后,只能生成三种沸点不同的有机物的烷烃是

- A. $(CH_3)_2CHCH_2CH_2CH_3$ B. $(CH_3CH_2)_2CHCH_3$
C. $(CH_3)_2CHCH(CH_3)_2$ D. $(CH_3)_3CCH_2CH_3$

【思路点拨】解答本题要注意以下三点:

关键点

- (1) 烷烃的结构不同决定了其沸点不同。
- (2) 分析四个选项中等效氢原子的个数。
- (3) 等效氢原子的个数决定了其一氯代物的个数。

【自主解答】

【变式训练】已知丙烷的二氯代物有 4 种同分异构体,则六氯代物异构体数目为 ()

- A. 2 种 B. 3 种 C. 4 种 D. 5 种



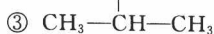
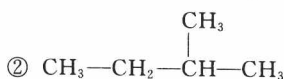
学业达标训练

夯实基础 沉淀智慧 藏定未来

1. (2009·重庆高二检测)下列关于同分异构体的说法一定正确的是 ()

- A. 相对分子质量相同的化合物,组成元素种类相同,结构不同
- B. 各元素质量分数相同、相对分子质量也相同的化合物,结构不同
- C. 相对分子质量相同,分子结构不同的化合物
- D. 最简式相同,分子结构不同的化合物

2. (2009·徐州高二检测)下列式子是某学生书写的 C_5H_{12} 的同分异构体的结构简式



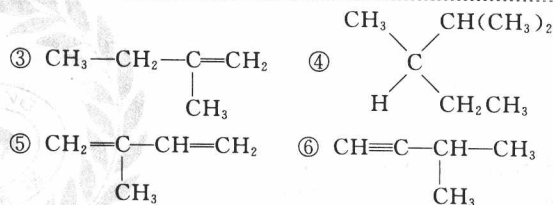
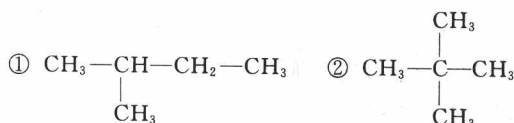
这些结构中出现重复的是 ()

- A. ①和② B. ④和⑤ C. ②③④ D. 均不重复

3. (2009·临沂高二检测)已知二氯丁烷的同分异构体有 7 种,则八氯丁烷的同分异构体的种数为 ()

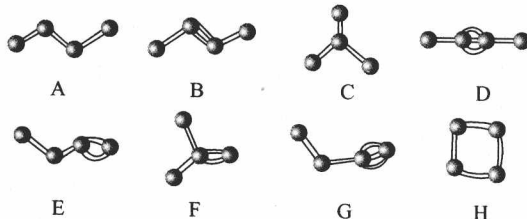
- A. 7 B. 8 C. 9 D. 10

4. (多选)下列有机物中,互为同分异构体的是 ()



- A. ①② B. ②④ C. ②⑥ D. ⑤⑥

5. (04510002) (2009·宣城高二检测)如图表示 4 个碳原子相互结合的方式。小球表示碳原子,小棍表示化学键,假如碳原子上其余的化学键都是与氢结合。



- (1) 图中属于烷烃的是 (填字母)。
- (2) 在上图的有机化合物中,碳原子与碳原子之间不仅可以形成共价单键,还可以形成 和 ;不仅可以形成 ,还可以形成碳环。
- (3) 上图中互为同分异构体的是: A 与 ; B 与 ; D 与 。(填字母)

WENXINTISHI

温馨提示 → 赶快在演练中查漏补缺,从实践中获取真知。请使用“素能综合检测(二)”一展身手吧!

名师点拨,在线答疑,请 E-mail: sjbbwb@163.com 或登录: <http://www.jb100.com>

第三节

有机化合物的命名

世纪金榜 www.jb1000.com

学习目标定位

瞄准目标 让每一步前行都坚实光彩

1. 了解习惯命名法和系统命名法。
2. 掌握烷烃、烯烃、炔烃及苯的同系物的命名。

世纪金榜
www.jb1000.com

基础自主梳理

激发求知兴趣 感受自主创新的智慧魅力

一、烃基

1. 概念

烃分子失去一个_____所剩余的原子团。烷基组成的通式为_____；如甲基_____，乙基_____。

2. 特点

- (1) 烃基中短线表示_____。
- (2) 烃基是电中性的，不能独立存在。

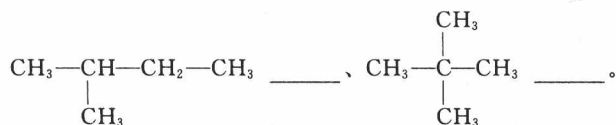
思考讨论 1. 丁烷失去一个氢原子后的烃基可能有几种？

二、烷烃的命名

1. 习惯命名法

烷烃可以根据分子里所含碳原子数目来命名，碳原子数加“烷”字，就是简单烷烃的命名。

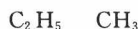
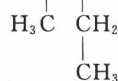
- (1) 碳原子数在十以内的，从一到十依次用_____来表示。如 C_5H_{12} 叫戊烷。
- (2) 碳原子数在十以上的用数字表示。如 $C_{14}H_{30}$ 叫_____。
- (3) 当碳原子数相同时，在某烷(碳原子数)前面加_____等，如 C_5H_{12} 的同分异构体有 3 种，用习惯命名法命名分别为： $CH_3CH_2CH_2CH_2CH_3$ _____、



2. 系统命名法

- (1) 选定分子中_____的碳链为主链，按主链中_____数目称作“某烷”。
- (2) 选主链中离支链_____的一端为起点，用_____依次给主链上的各个碳原子编号定位，以确定支链在主链中的位置。
- (3) 将_____的名称写在_____名称的前面，在支链的前面用阿拉伯数字注明_____，并在数字与名称之间用_____隔开。
- (4) 如果主链上有相同的支链，可以将支链_____，用_____表示支链的个数。两个表示支链位置的阿拉伯数字之间需用_____隔开。

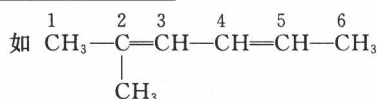
如： $CH_3CHCHCH_3$ 命名为_____。



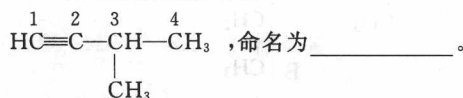
命名为_____。

三、烯烃、炔烃的命名

1. 将含有_____的最长碳链作为主链，称为_____或_____。
2. 从距离_____最近的一端给主链上的碳原子依次编号定位。
3. 用阿拉伯数字标明_____的位置(只需标明_____)。用“二”“三”等表示_____。



命名为_____。



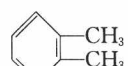
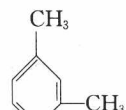
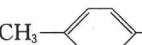
命名为_____。

思考讨论 2. 用系统命名法给有机物命名时，是否一定将最长的碳链作为主链？

四、苯的同系物的命名

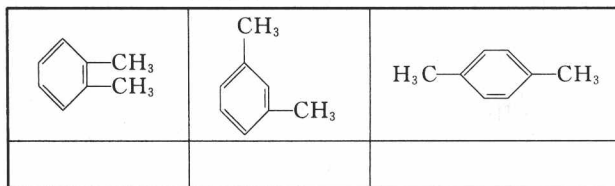
1. 习惯命名法

如 -CH₃ 称为_____，-CH₂CH₃ 称为_____。

二甲苯有三种同分异构体：、、，名称分别为_____、_____、_____。

2. 系统命名法(以二甲苯为例)

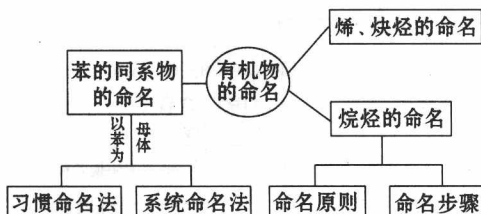
若将苯环上的 6 个碳原子编号，可以某个甲基所在的碳原子的位置为 1 号，选取_____位次号给另一个甲基编号。



www.jb100.com

知识要素图

www.jb1000.com



名师点拨

知能创新导学

对栏设计别具匠心,点对点应环环相扣

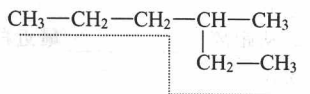
典例导悟

一、烷烃的命名

命名口诀:选主链,称某烷;编号位,定支链;取代基,写在前;标位置,短线连;不同基,简到繁;相同基,合并算。

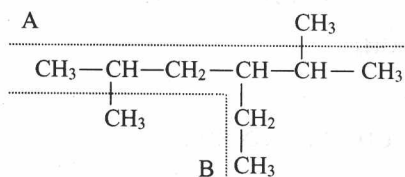
1. 找主链:最长、最多定主链

(1)选择最长碳链作为主链。



应选含6个碳原子的碳链为主链,如虚线所示。

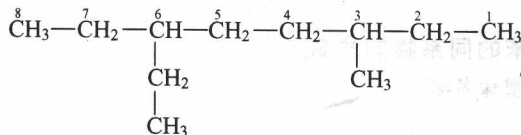
(2)当有几个不同的碳链时,选择含支链最多的一个作为主链。如下图所示,应选A为主链。



2. 编碳号:编号位要遵循“近”、“简”、“小”的原则

(1)以离支链较近的主链一端为起点编号,即首先要考虑“近”。

(2)有两个不同的支链,且分别处于距主链两端同近的位置,则从较简单的支链一端开始编号。即同“近”时考虑“简”。如



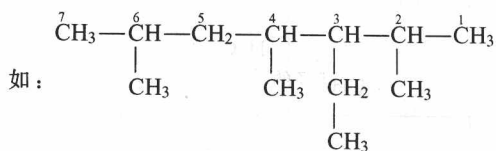
(3)若有两个相同的支链,且分别处于距主链两端同近的位置,而中间还有其他支链,从主链的两个方向编号,可得两种不同的编号系列,两系列中各位次和最小者即为正确的编号,即同

“近”、同“简”,考虑“小”。如

$$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ | \quad | \quad | \\ \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \end{array}$$

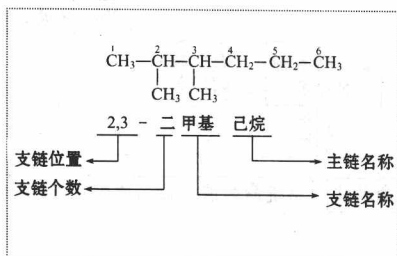
3. 写名称

按主链的碳原子数称为相应的某烷,在其前写出支链的位号和名称。原则是:先简后繁,相同合并,位号指明。阿拉伯数字之间用“,”相隔,汉字与阿拉伯数字之间用“-”连接。

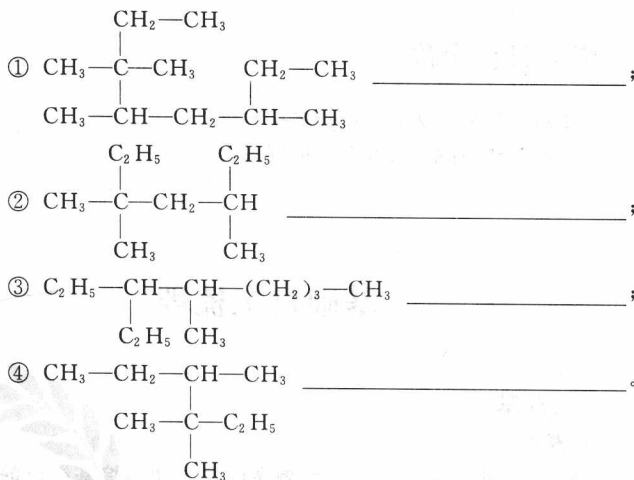


命名为:2,4,6-三甲基-3-乙基庚烷。

以2,3-二甲基己烷为例,对一般烷烃的系统命名可图示如下:



【典例1】(1)按照系统命名法写出下列烷烃的名称:



(2)根据下列有机物的名称,写出相应的结构简式:

①2,4-二甲基戊烷

②2,2,5-三甲基-3-乙基己烷

【思路点拨】解答本题要注意以下两点:

关键点

- (1)根据烷烃的命名原则和步骤确定名称。
- (2)书写结构简式时先写出碳骨架,再补充支链,最后补充氢原子,并命名验证。

【自主解答】

【规律方法】判断烷烃名称是否正确的方法:先按题中所给名称写出其结构简式,然后再按命名原则重新给其命名,看与原来名称是否相符,若相符则原来命名是正确的,否则不正确。

【变式训练】(2009·唐山高二检测)下列有机物的名称中,正确的是 ()

- 2,3,3-三甲基丁烷
- 2-甲基-3-乙基丁烷
- 2,3,3-三甲基-2-乙基己烷
- 2,3,4-三甲基戊烷

二、烯烃、炔烃的命名

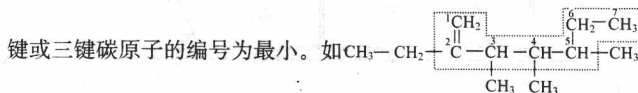
1. 命名步骤

(1) 选主链

将含碳碳双键或碳碳三键的最长碳链作为主链,并按主链中所含碳原子数称为“某烯”或“某炔”。

(2) 编号

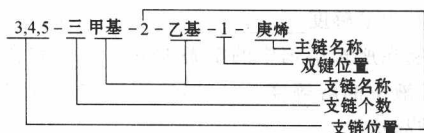
从距离双键或三键最近的一端给主链上的碳原子依次编号,使双



(3) 写名称

先用大写数字“二、三……”在烯或炔的名称前表示双键或三键的个数;然后在“某烯”或“某炔”前面用阿拉伯数字表示出双键或三键的位置(用双键或三键碳原子的最小编号表示),最后在在前面写出支链的名称、个数和位置。

以(2)中所列物质为例



2. 与烷烃命名的不同点

(1) 主链选择不同

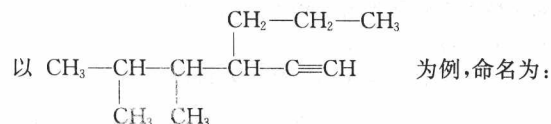
烷烃命名时要求选择分子结构中的所有碳链中的最长碳链作为主链,而烯烃或炔烃要求选择含有碳碳双键或三键的最长碳链作为主链,也就是烯烃或炔烃选择的主链不一定是分子中的最长碳链。

(2) 编号定位不同

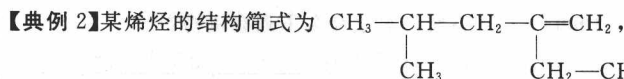
编号时,烷烃要求离支链最近,即保证支链的位置尽可能的小,而烯烃或炔烃要求离双键或三键最近,保证双键或三键的位置最小。但如果两端离双键或三键的位置相同,则从距离取代基较近的一端开始编号。

(3) 书写名称不同

必须在“某烯”或“某炔”前标明双键或三键的位置。



4,5-二甲基-3-丙基-1-己炔。



有甲、乙、丙、丁四位同学分别将其命名为:2-甲基-4-乙基-4-戊烯;2-异丁基-1-丁烯;2,4-二甲基-3-乙烯;4-甲基-2-乙基-1-戊烯,下面对 4 位同学的命名判断正确的是

- A. 甲的命名主链选择是错误的
B. 乙的命名对主链碳原子的编号是错误的
C. 丙的命名主链选择是正确的
D. 丁的命名是正确的

【规范解答】选 D。根据烯烃的命名规则,先正确命名,然后与 4 位同学的命名作对照,找出错误的原因,从而确定正确答案,根据对照,可以看出甲同学的命名主链选择正确,但对主链碳原子的编号错误;乙同学的命名主链选择错误;丙同学的命名主链选择错误;只有丁同学的命名完全正确。

【变式训练】

1. 根据烯、炔烃的命名原则,回答下列问题:

- (1) $\text{CH}\equiv\text{C}-\overset{\text{CH}_3}{\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}}-\text{CH}_3$ 的名称是_____。
- (2) $\text{CH}_2=\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ 的名称是_____。
- (3) 写出 2-甲基-2-戊烯的结构简式_____。
- (4) 某烯烃的错误命名是 2-甲基-4-乙基-2-戊烯,那么它的正确命名应是_____。

2. 有两种烃,甲为 $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\overset{\text{CH}_2}{\text{C}}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$,乙为 $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\overset{\text{CH}_3}{\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ 。下列有关它们命名的说法正确的是 ()

- A. 甲、乙的主链碳原子数都是 6 个
B. 甲、乙的主链碳原子数都是 5 个
C. 甲的名称为 2-丙基-1-丁烯
D. 乙的名称为 3-甲基己烷

D. $\text{CH}_2\text{Cl}-\text{CH}_2\text{Cl}$ 二氯乙烷

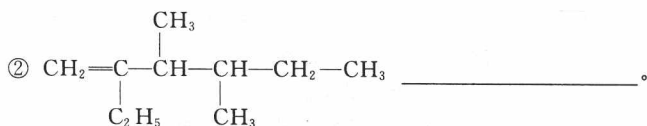
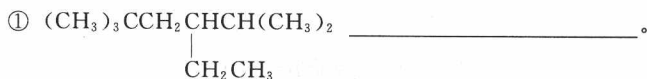
2. (2009·青岛高二检测)下列对于某烃的命名中,正确的是 ()
- A. 4-甲基-4,5-二乙基己烷 B. 3-甲基-2,3-二乙基己烷
C. 4,5-二甲基-4-乙基庚烷 D. 3,4-二甲基-4-乙基庚烷
3. 某烯烃与氢气加成后得到 2,2-二甲基丁烷,则该烯烃的名称是 ()
- A. 2,2-二甲基-3-丁烯 B. 2,2-二甲基-2-丁烯
C. 2,2-二甲基-1-丁烯 D. 3,3-二甲基-1-丁烯
4. 分子式为 C_8H_{10} 的芳香烃,苯环上的一氯代物只有一种,该芳香烃的名称是 ()
- A. 乙苯 B. 对二甲苯 C. 间二甲苯 D. 邻二甲苯

学业达标训练

1. (2009·上海高考)有机物的种类繁多,但其命名是有规则的。下列有机物命名正确的是 ()

- A. $\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2$ 1,4-二甲基丁烷
B. $\text{CH}_3\text{CHCH}=\text{CH}_2$ 3-甲基丁烯
C. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHCH}_3$ 2-甲基丁烷

5. (04510003) (1) 用系统命名法命名下列有机物:



(2) 下列有机物的命名均有错误, 请用系统命名法正确命名。

① 2-甲基-2-乙丙烷 正确命名: _____

② 2-甲基-4-戊烯 正确命名: _____

③ 2,3-二甲基-3-丙基-4-异丙基己烷 正确命名: _____

④ $\text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}-\text{CH}_3$ 2-甲基-3-戊炔
 CH_3
 正确命名: _____

WENXINTISHI

温馨提示 → 赶快在演练中查漏补缺, 从实践中获取真知。请使用“素能综合检测(三)”一展身手吧!

名师点拨, 在线答疑, 请E-mail: sjbbwb@163.com或登录: <http://www.jb100.com>

第四节

研究有机化合物的一般步骤和方法

世纪金榜 www.jb100.com

学习目标定位

瞄准目标 让每一步前行都坚实光彩

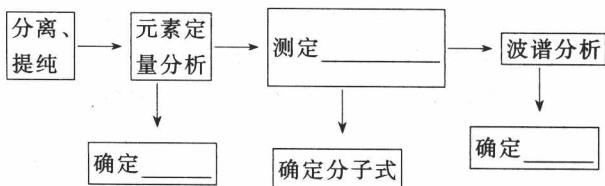
1. 初步了解研究有机化合物的一般步骤。
2. 初步学会分离、提纯有机物的常规方法。
3. 知道现代物理方法在测定有机物的元素组成、相对分子质量和分子结构中的重要作用。

世纪金榜

基础自主梳理

激发求知兴趣 感受自主创新的智慧魅力

一、研究有机化合物的基本步骤



二、有机物的分离、提纯

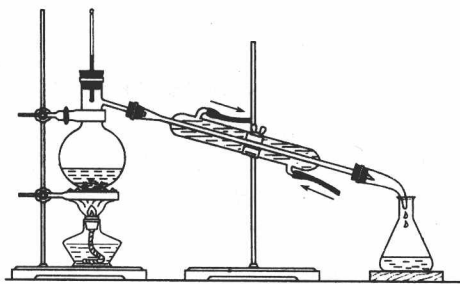
1. 蒸馏

(1) 用途: 常用于分离、提纯沸点不同的 _____ 有机物。

(2) 适用条件

- ① 有机物热稳定性 _____;
- ② 有机物与杂质的沸点相差 _____ (一般约 _____)。

(3) 实验装置



(4) 注意事项

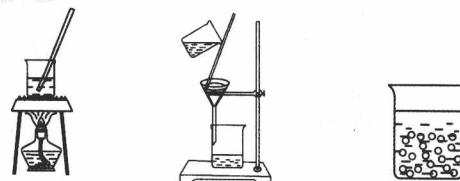
- ① 温度计水银球应处于 _____。
- ② 加碎瓷片的目的是 _____。
- ③ 冷却水应从冷凝器的 _____ 流入, _____ 流出。

2. 重结晶

(1) 适用条件

- ① 重结晶是提纯 _____ 有机物的常用方法。
- ② 杂质在所选溶剂中溶解度 _____, 易于除去。
- ③ 被提纯的有机物在所选溶剂中的溶解度受 _____ 的影响较大; 该有机物在热溶液中的溶解度 _____, 冷溶液中的溶解度 _____, 冷却后易于结晶析出。

(2) 实验仪器与操作步骤



3. 萃取

(1) 萃取原理

① 液-液萃取

利用有机物在两种 _____ 的溶剂中的 _____ 不同, 将有机物从一种溶剂转移到另一种溶剂的过程。

② 固-液萃取

用 _____ 从固体物质中溶解出有机物的过程。

(2) 仪器: _____、_____、_____。



(3) 操作要求

加萃取剂后充分 _____, 静置分层后, 打开分液漏斗活塞, 从下口将 _____ 放出, 并及时关闭活塞, _____ 从上口倒出。

思考讨论 在苯甲酸的重结晶实验中, 是不是结晶的温度越低越好?

三、元素分析与相对分子质量的测定

1. 元素分析

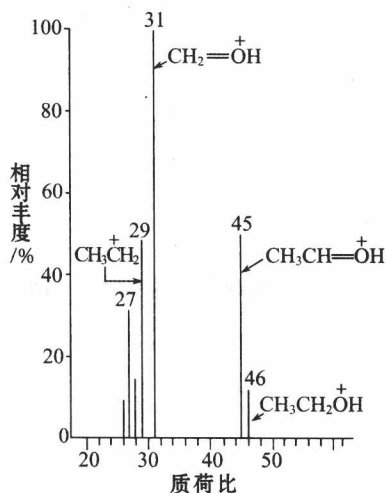
(1)定性分析:用化学方法鉴定有机物分子的元素组成。如燃烧后,C生成____、H生成____、Cl生成_____。

(2)定量分析:将一定量的有机物燃烧并_____,从而推算出各组成元素的_____,然后计算有机物分子中所含元素原子最简单的整数比,确定_____。

2. 相对分子质量的测定——质谱法

质荷比:指分子离子或碎片离子的_____与其_____的比值。

如图所示:质荷比最大的数据是 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}^+$ (46),这就表示了未知物质 A 的相对分子质量为 46。



四、分子结构的鉴定

1. 红外光谱法

(1)作用:初步判断某有机物中含有何种化学键或官能团。

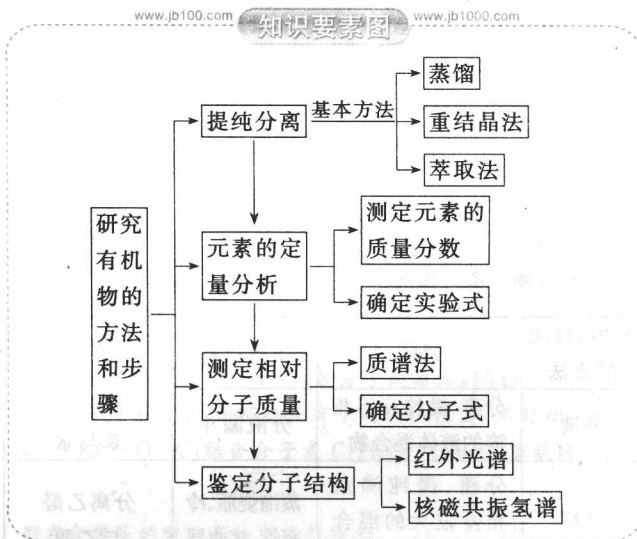
(2)原理:不同的官能团或化学键_____不同,在红外光谱图中处于不同的位置。

2. 核磁共振氢谱

(1)作用:测定有机物分子中氢原子的_____和_____。

(2)原理:处在不同化学环境中的氢原子在谱图上出现的_____,而且吸收峰的面积与_____成正比。

(3)分析:吸收峰数目=_____,吸收峰面积比=_____。



知能创新导学

对栏设计别具匠心 点对点应环环相扣

名师点拨

典例导悟

一、物质的分离和提纯

1. 物质的分离

(1)分离原则

把混合物中的各种物质分开的过程,分开以后的各物质应该尽量减少损失,而且是比较纯净的。

(2)分离方法

①物理方法:过滤、重结晶、升华、蒸发、蒸馏、分馏、液化、分液、萃取、渗析、溶解、盐析、汽化、物理方法洗气等。

②化学方法:加热分解、氧化还原转化、生成沉淀、酸碱溶解或中和、络合、水解、化学方法洗气等。

2. 物质的提纯

将某物质中的杂质,采用物理或化学方法除掉的过程。它和分离的主要区别在于除掉后的杂质可以不进行恢复。

(1)物质提纯的原则

- ①不增:在提纯过程中不增加新杂质
- ②不减:在提纯过程中不减少被提纯物
- ③易分离:被提纯物与杂质易分离

【典例 1】选择下列实验方法分离提纯物质,将分离提纯方法的序号填在横线上。

- A. 萃取分液 B. 升华 C. 重结晶
D. 分液 E. 蒸馏 F. 过滤
G. 洗气

- (1)_____分离饱和食盐水与沙子的混合物。
- (2)_____从硝酸钾和氯化钠的混合溶液中获得硝酸钾。
- (3)_____分离水和汽油的混合物。
- (4)_____分离 CCl_4 (沸点为 76.75°C) 和甲苯 (沸点为 110.6°C) 的混合物。
- (5)_____除去混在乙烷中的乙炔。
- (6)_____提取碘水中的碘。

【思路点拨】解答本题要注意以下两点:

关键点

- (1)明确各分离提纯方法的使用条件。
- (2)根据各组混合物中两物质的熔沸点、溶解性及化学性质的不同选择提纯方法。

转下页左栏

转下页右栏

接上页左栏

④易复原:在提纯过程中被提纯物转变成了其他物质时,应容易将其恢复到原来的状态。

(2)提纯的方法

①杂转纯

将要除去的杂质变为被提纯物,这是提纯物质的最佳方案。如除去 Na_2CO_3 中混有的 NaHCO_3 ,可将混合物加热使 NaHCO_3 全部转化为 Na_2CO_3 。

②杂变沉

加入一种试剂将要除去的杂质变成沉淀,最后用过滤的方法除去沉淀。如食盐水中混有 BaCl_2 ,可加适量的 Na_2SO_4 ,把 Ba^{2+} 转化成 BaSO_4 沉淀。

③杂转气

加热或加入一种试剂使杂质变为气体逸出。如食盐水中混有 Na_2CO_3 ,可加盐酸使 CO_3^{2-} 变为 CO_2 逸出。

④溶剂分

加入一种溶剂将杂质或被提纯物质萃取出来。如用 CCl_4 可将碘从水中萃取出来。

3. 有机物分离与提纯的常用方法总结

分离、提纯的方法	目的	主要仪器	实例
分液	分离、提纯互不相溶的液体混合物	分液漏斗	分离硝基苯与水
蒸馏	分离、提纯沸点相差较大的混合溶液	蒸馏烧瓶、冷凝管、接收器	分离乙醛与乙醇
洗气	分离、提纯气体混合物	洗气装置	除去甲烷中的乙烯
过滤	分离不溶性的固体和液体	过滤器	分离硬脂酸与氯化钠
渗析	除去胶体中的小分子、离子	半透膜、烧杯	除去淀粉中的氯化钠、葡萄糖
盐析	胶体的分离	—	分离硬脂酸钠和甘油

上述方法中,最常用的是分液(萃取)、蒸馏和洗气。最常用的仪器是分液漏斗、蒸馏烧瓶和洗气瓶。

二、有机物分子式及结构式的确定

1. 有机物分子式的确定

(1)有机物组成元素的推断

一般来说,某有机物完全燃烧后,若产物只有 CO_2 和 H_2O ,其组成元素可能为 C、H 或 C、H、O。

欲判断该有机物是否含氧元素,首先应求出产物 CO_2 中碳元素的质量及 H_2O 中氢元素的质量,然后将 C、H 的质量之和与原来有机物质量比较,若两者相等,则原有机物的组成中不含氧元素;否则,原有机物的组成中含氧元素。

接上页右栏

【自主解答】

【互动探究】(1)上述(3)、(6)分离、提纯中用到的主要仪器是什么?

(2)上述(5)、(6)分离提纯中分别用到什么试剂?

【变式训练】回答下列问题:

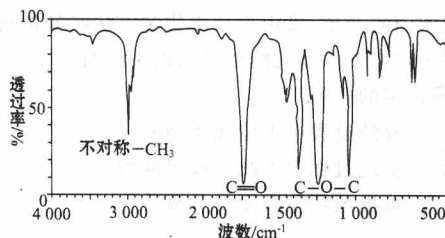
(1)分离沸点不同又相互溶解的液体混合物的常用方法是_____,实验中必不可少的玻璃仪器是_____。

(2)在分液漏斗中用一种有机溶剂提取水溶液中某物质时,静置分层后,如果不知道哪一层液体是“水层”,试设计一种简便的判断方法:_____。

【典例2】有 A、B、C 三种有机物,按要求回答下列问题:

(1)取有机物 A 3.0 g,完全燃烧后生成 3.6 g 水和 3.36 L CO_2 (标准状况),已知该有机物的蒸气对氢气的相对密度为 30,求该有机物的分子式_____。

(2)有机物 B 的分子式为 $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$,其红外光谱图如下,



转下页左栏

转下页右栏